### PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

11-007008

(43)Date of publication of application: 12.01.1999

(51)Int.CI.

G02F 1/1335

(21)Application number : 09-158269

(71)Applicant:

SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing:

16.06.1997

(72)Inventor:

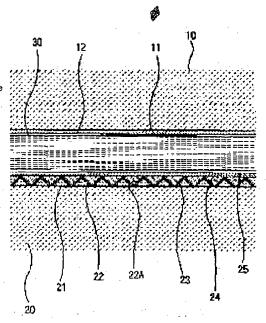
SAKATA HIDEFUMI

CHINO EIJI

#### (54) REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

#### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the structure of the reflection type liquid crystal display device which can obtain high visibility while holding the lightness and contrast of display without lowering the reflection factor of a reflecting surface and the transmissivity of a liquid crystal layer. SOLUTION: This display device has an uneven molding layer 21 formed on the internal surface of a reverse-side glass substrate 20 and on the surface of the molding layer 21, the reflecting layer 22 is formed. On the surface of the reflecting layer 22, a filling layer 23 which fills the unevenness of the reflecting layer 22 is formed of transparent resin such as acrylic resin to form the surface in a nearly flat shape.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

Partial translation of Japanese Laid-Open Publication No. 11-7008

Title of the invention: Reflection-type liquid crystal display device

5

10

[0020] On the inner surface of the lower glass substrate 20 on the other hand, a molded layer 21 with a concavo-convex The uneven surface of the surface pattern is provided. molded layer 21 is coated with a reflective layer 22, which is a metal film of aluminum or chromium that has been deposited there by a sputtering process or an evaporation To flatten the unevenness of the reflective layer 22, the surface of the reflective layer 22 is covered with a filling layer 23 of a transparent resin such as an acrylic resin. The filling layer 23 has a substantially flat surface. On the surface of the filling layer 23, a transparent electrode 24 and an alignment film 25, similar to those provided on the inner surface of the upper glass substrate 10, are also stacked in this order.

### € 퐳 4 罪 华 噩 4 (12) (19)日本国特許庁 (JP)

# 特開平11-7008

(11)特許出顧公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)1月12日

	5.20
	1/1335
F I	G 0 2 F
<b>美別記号</b>	520
	1/1335
(51) Int Cl.	G02F

鱼 9 ₩ 

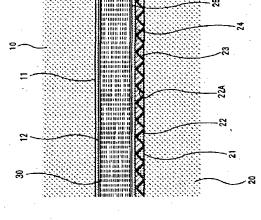
(21) 川爾番号	<b>特顧平</b> 9-158269	(71) 田國人	(17) 田廟人 000002369
(22) 出願日	平成9年(1997)6月16日		セイコーエフソン株式会社 東京都第宿区西新宿2丁目4番1号
		(72) 発明者	故田 総文
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
			ーエブンン株式会社内
		(72) 発明者	十野 英治
			長野県戦防市大和3丁目3番5号 セイコ
			ーエブンン株式会社内
		(74)代理人	井理士 鈴木 書三郎 (外2名)
-			,

## 反射型液晶表示整個 (54) [発明の名称]

## [24] [聚光]

反射面の反射率や液晶層の透過率を下げるこ 高い視認性を得ることのできる反射型液晶费示装置の標 となく、妻示の明るさ及びコントラストを保持しつつ、 造を提供する。 [課題]

に、アクリル樹脂等の透明樹脂からなる充填層23が形 【解決手段】 裏面側のガラス基板20の内面上には凹 凸上に形成された成形層21が形成され、この成形層2 1の表面上に反射層22が形成されている。反射層22 の表面上には、反射層22の凹凸を埋め合わせるよう 成され、表面がほぼ平坦な形状に成形されている。



# 【体質証状の範囲】

3

こおいて、前記反射手段は表面が凹凸構造を有する立体 出角が前記入射角とほぼ等しくなるように前記反射手段 構造であり、前配他方の基板に対する光の入射角が所定 て反射され前配反射型液晶表示装置から出射する際の射 り、一方の基板に反射手段を有する反射型液晶表示装置 の角度の入射光に対して、前配反射手段の反射面によっ が構成されてなることを特徴とする反射型液晶表示波 【請求項1】 一対の基板間に被晶層が挟持されてな

【醋水項2】 醋水項1において、前記反射手段の反射 平面的に配列されてなることを特徴とする反射型液晶表 面は、曲面若しくは複数の傾斜面からなる構造を有し、 小被置。

気がある。

はラーナーキューブ形状の凹部もしくは凸部を備えてい 【請水項3】 請水項1において、前記反射手段の表面 ることを特徴とする反射型液晶表示装置。 【請求項4】 請求項1において、前記液晶層を高分子

披着された反射層の表面により構成されていることを特 分散型の複合液晶層とすることを特徴とする反射型液晶 [諸求項5] 請求項1において、前記反射面は、前記 凹凸構造に合致した凹凸表面を備えた成形体の表面上に

致とする反射型液晶表示装置。

### [0001]

[発明の詳細な説明]

に係り、特に、液晶表示体の内部に形成される反射面の 【発明の属する技術分野】本発明は反射型液晶表示装置 善造に関する。

## [0002]

示体の内部に反射面を備え、外部から入射した光が液晶 層を透過して反射面にて反射され、再び液晶層を透過し て放出されるように構成された反射型液晶表示装置があ 【従来の技術】従来、液晶表示装置においては、液晶表

場合もあり、また、裏面側の裏板の内面上に形成される 【0003】反射型液晶表示装置では、表面側の透光性 おり、液晶層よりも裏面側に反射面が形成される。反射 面は、裏面側の基板の表面若しくは裏面上に形成される 画案電極を反射率の高いCr等の金属電極とすることに 基板と裏面側の基板との間に種々の液晶層が保持されて よって、画楽館極と兼用して形成する場合もある。

【00.04】反射型液晶表示装置によれば、外光の反射 光顔が不要となり、装置の消費電力を低減することがで によって表示を視略できるように構成されているので、 きるという利点がある。

## [0000]

液晶表示装置においては、外光の反射によって生ずる光 【発明が解決しようとする課題】ところが、上記反射型 で表示を見ることのできるように構成されているため、

遜過學を高める必要があるが、通常でもこのような対策 は既になされているため、それ以上の改善はほとんど不 一般的に表示が暗いという問題点がある。 表示の明の ジ を得るためには、反射面の反射率を高めたり、液晶層で

面の反射率や液晶層の透過率を下げざるを得ないことか ら、表示の明るさやコントラストが低下するという問題 いては、外光の映り込みによって、光源からの国外光が 目に入ったり、背景の映り込みが顕著になることによっ て、表示の視略性が著しく損なわれるという問題点があ る。一方、外光の映り込みを低減しようとすると、反当 【0006】また、表示の暗い反射型液晶表示装置にお 円部である。

【0007】そこで本発明は上記問題点を解決するもの を下げることなく、表示の明るさ及びコントラストを除 であり、その眼題は、反射面の反射率や液晶層の透過率 特しつつ、高い視認性を得ることのできる反射型液晶炎 示装置の構造を提供することにある。

## [8000]

【眼題を解決するための手段】上記課題を解決するため に本発明が講じた手段は、一対の基板間に液晶層が挟将 されてなり、一方の基板に反射手段を有する反射型液晶 表示装置において、前記反射手段は表面が凹凸構造を有 角が所定の角度の入射光に対して、前配反射手段の反射 る際の射出角が前配入射角とほぼ等しくなるように前診 する立体構造であり、前記他方の基板に対する光の火針 面によって反射され前配反射型液晶表示装置から出約で 反射手段が構成されてなることを特徴とする。

って、光の入射角と射出角とがほぼ等しくなるように将 成されているので、使用者の近傍の外光のみが使用者の 目に戻ってくるようになっており、使用者の近傍かつ大 を防止することができ、その一方で、入射光を制限した り、反射面の反射率や被晶層の透過率を低下させるもの きく外れた位置にある光顔や他の対象物からの光は似刑 者の近傍にはほとんど到達しないため、外光の映り込み ではないために表示の明るさやコンドラストを犠牲にす 【0009】この手段によれば、立体構造の反射面に共

【0010】ここで、前配反射手段の反射面は、山仙岩 しくは複数の傾斜面からなる構造を有し、平面的に配列 された構成が好ましい。

を、傾斜曲面若しくは傾斜面に複数回反射されて入射角 とほぼ等しい方向に射出されるように構成することがで 【0011】この手段によれば、凹部の傾斜曲面若しく は傾斜面の傾斜角度よりも小さい入射角を備えた八射光

【0012】前記反射手段の表面はコーナーキューブ形 【0.013】この手段によれば、コーナーキューブ形状 状の回部もしくは凸部を備えていることを整数とする。

の内面標道を備えた凹部を配列させることにより、入明

【0014】また、前記液晶層を高分平分散型の複合液晶層とすることが好ましい。

【0015】この手段によれば、高分子粒子と液晶分子と勿屈折率の差を電界印加の有無によって制御することができ、光散乱状態と光路過状態とを切り替えることによって表示を行うように構成されているため、表示の明るさやコントラストを確保することができるから、表示の明の込みを防止できる点で特に効果的である。

【0016】さらに、前記反射面は、前記四凸構造に合致した四凸表面を備えた成形体の表面上に接着された反射層の表面により構成されていることが好ましい。

【9017】この手段によれば、予め四凸構造を成形体の表面に形成しておき、成形体の表面上に反射層を形成するようにしているため、成形が容易で形状排痍の得られやすい成形体の材質を適宜に適定することができ、反射面の結底を向上させることができるとともに、製造コストも低減できる。

[0018]

【発明の実施の形態】次に、添付図面を参照して本発明に係る実施形態について説明する。図1は、本発明に係る反射型液晶表示装置の液晶表示体の内部構造を拡大して示すものであり、図示の範囲は、単一の回素領域内の一部の断面構造を示すようになっている。

【0019】表面側のガラス基板10の内面上にはITO(インジウムスズ酸化物)等からなる筋卵質板11が 技者されており、この透明電板11の表面上に配向膜1 2が整布形成され、所定方向にラビング処理が施されている。

(0020)一方、裏面側のガラス基板20の内面上には、表面が凹凸上に成形された成形層21が形成され、この成形層21の表面上に表が立ちた成形層21が形成され、この成形層21の表面上による反射層2で下アルミニウムやグロム等の会異様からなる反射層2が形成されている。反射層22の凹凸を埋め合わせるように、アクリル樹脂等の透2の表面はほぼ平坦な形状に成形されている。この充填層23の表面はほぼ平坦な形状に成形されている。この充填層23の表面上には、ガラス基板10の内面上に形成されているものと同様の強明電腦24及び配向額25が措置。

【0021】反射層22の表面である反射面には、図1及び図4に示すように、コーナーキューブの内面とほぼ同様の形状をし、4つの相互に直交する傾斜面22日を側えるように構成された四部22Aが形成され、この回部22Aが飛慣に平面的に配列された表面構造を備えて

いる。これらの傾斜面22Bは、本実施形骸においてはそれぞれ直角2等辺三角形となっており、その傾斜角は45∉である。

【0022】図2に示すように、上配反射面は、基本的に、傾斜面22Bの傾斜角よりも入射角の小さい光X、Yについては、複数の傾斜面22Bにて膜次反射されることにより、入射角とほぼ等しい射出角(いずれも立体角)を個えた反射光X'、Y'が放出されるように構成されている。一方、傾斜面22Bの傾斜角よりも大きい入射角を偏えた光Zについては、単一の傾斜面22Bによって反射され、反射光Z'が放出される。

【0023】反射層22の反射面を構成する複数配列された凹部22Aのそれぞれの大きさは、液晶表示体の表示内容を視認可能とするために、液晶表示体の画集領域の大きさ以下である必要がある。例えば、矩形の平面形状を持つ画票領域では、凹部22Aの上機部の一辺の長さは、回票領域の短辺の長さよりも小さくする必要がある。

【0024】また、四部22Aの大きさの下限は理論上特に存在しないものの、四部22Aを持度良く形成できる限界値は、実際には四部22Aの上級部の一辺が5μ加程度となる大きさである。ただし、四部22Aによって非長の映り込みを防止しようとすれば、背景の映り込みを防止しようとすれば、背景の映り込みが実にならなくなる程度はで回部22Aの大きさを大きくする必要がある。これは、四部22Aがある。さなと反射面が積面と同様に作用するからである。

【0025】上記のようなガラス基板10とガラス基板20とを図示しないシール材を介して圧着させ、公知のスペーサ等によって基板間に所定のギャップ(5μm程度)を形成する。そして、このギャップ中に液晶層30を注入する。

【0026】 液晶層 30としては、公知の種々の液晶を用いることができるが、本実施形態では、高分子分散型の複合液晶層を液晶層 30として用いている。この複合液晶層を液晶層を液晶のとして用いている。この複合液晶層は、例えば、光硬化型の高分子モノマーと所定の液晶とを混合、相容させてなる溶液を基板間に注入し、その後、基板を通して光を照射して高分子モノマーを光度合させ、重合された高分子粒子を液晶中に分散させることによって形成することができる。このように形成された高分子粒子及び液晶分子は、通常は、電界無印加時において配向膜のラビング処理の方向に共に配向された状態となる。

【0027】上記高分子分散型の複合液晶層においては、液晶分子が誘電異方性と屈折率異方性とを備えていることから、高分子粒子の屈折率と液晶分子の屈折率とが電界印加の有無によって、ほぼ等しくなったり、異なった値になったりすることを利用して表示状態が変化するように構成されている。例えば、電界無印加等において、配向の揃った高分子粒子と液晶分子とが、基板面と垂直な方向に入出する光に対してほぼ同様の屈折率を呈垂直な方向に入出する光に対してほぼ同様の屈折率を呈

するように設定し、電界印加時において、液晶分子が電界方向に変勢を変えた場合には、高分子粒子と液晶分子とが異なる屈が率を呈するように設定すると、電界無印加時には液晶層は光極過状態となり、電界印加時には液晶層は光板出状態となる。

【10028】本実施形態では、上述のような反射層22を形成することによって、図2に示すように、外光X、Yが入射すると、その反射光X'、Y'の射出角はほぼ外光X、Yの入射角と等しくなる。その結果、外部のライトや太陽等の光質から発せられる外光Xは光源の方にに乗り、使用者の近極から発せられる外光Yは使用者のに乗り、使用者の近極から発せられる外光Yは使用者の方に戻ることとなるため、使用者の目に光顔からの光の正反射が入ることが防止され、外光の映り込みによる視認性の低下が抑制される。

【0029】また、使用者の近榜は、使用者が存在していることによって一般に周囲よりも暗い場合が多いとともに、使用者の近傍から入射した光は、複数(2以上)の傾斜面22日にて反射された後に使用者の近傍~と戻ることとなるので、背景の映り込みはほとルど生じない。これは、使用者の近傍以外から傾斜面22日の傾斜角よりも大きい入射角を以って被晶表示体の内部に入射した光乙が単一の傾斜面22日で反射された後に反射光2、として使用者の目に入った場合も同様であり、この反射光2、についても、元の入射光2の入射力向は比較的使用者の近くになり、しかも、この入射光2は複数の凹部22A内の傾斜面22日によって個々に反射されていることになるから、反射面を粗面にしたり、まだら上に反射部を分表配置したりした場合と同等に、背景の映り込みは発生しにくい。

[0030]図3は、本実施形態の液晶表示体の全体構成の頻路構造を示す頻路説明図である。この全体構成では、図1に示すガラス基板10、ガラス基板20及び液晶層30からなる液晶表示体を上部の開口した箱体40の内部に収めた状態となっている。箱体40の周囲壁41は疾患表示体を取り囲むように構成されており、液晶表示体を取り囲むように構成されており、液晶表示体を入射する外光のうち、入射角が臨界角6以上になる光を遮るように構成されている。上述のように、ほび入射方向に反射されて戻ってくる入射光は、上層のガラス基板10や液晶層30の囲折率を無視した場合、傾斜面22Bの傾斜角6(45度)未満の入射角で液晶表示体やに入射した光に限定される。したがって、周囲壁41によって速られる臨界角6は、理想的には傾斜面24日の傾斜角6と一致していることが好ましい。

【0031】しかしながら、実際には、周囲壁41の高さには疑果があり、例えば収料面22Bの傾斜角もが45度である場合に臨界角8を45度にするためには、液 語表示体の幅とはば同様の高さを備えた周囲壁が必要となる。したがって、通常は、周囲壁41の高さを低くするために、臨界角8は或る程度大きい値になる。しかし、このように周囲壁41が低い場合であっても、実際

には、入射光はガラス基板10や液晶層30において屈折されるため、反射層22の反射面に到達する際の光の入射角はガラス基板10への入射角よりも小さくなり、また、入射角が傾斜面22Bの傾斜角もよりも大さいが臨界角6よりも小さい光は、入射角が臨界角6よりも大さい光は、入射角が臨界角6よりも大さい光は、入射力向に比較的近い射出方向に反射される(図2に示す入射光2及び反射光2'を参照)ため、外光の映り込み等の原因による視認性の低下をそれ程来さないので、或る程度の高さの周囲壁さえあれば、十分に本発明の効果を得ることができる。

【0032】図5及び図6は、上記実施形態とは異なる 反射面構造を偏えた反射層の例を示す平面図及び断面図 反射面構造を偏えた反射層の例を示す平面図及び断面図である。この例においては、反射層32は、ほぼ半球状の四部を配列させた表面凹凸構造を偏えた成形層31の表面上に接着され、ほぼ半球状の内面を備えた凹部32 Aが平面的に配列された形状の反射面を備えている。凹部内面の面形状は、入射光が入射方向とほぼ同じ方向に反射されるようになっていればよく、例えば、球面、精円面、放物面等で構成できる。

【0033】反射面の立体的な形状としては、入射方向と反射方向とが比較的接近しているように作用するものであればよく、例えば、4角能以外の3万至5以上の角数を持つ角錐形状の凹部や、逆に、角錐形状や曲面形状の凸部を配列したものでも同様の効果を得ることができる。

【0034】上記実施形態及び図5及び図6の例においては、所定の面形状に成形された成形層21、31の表面上に反射層22、32を挟着して所望の反射面を構成しているが、反射性の表面を呈する材料の表面をエッチレているが、反射性の表面を呈する材料の表面をエッチング等の処理を施すことによって、上記と同様の反射面

**彬共や彬長したもよい。** 

【0035】次に、図7乃至図9を参照して、本実施形態の反射面の製造方法の一例について説明する。まず、関示しない基板上に感光性のレジスト樹脂を塗布し、予め設定された反射面の立体構造に応じて電子ビーム法画装置を用いて数光する。このとき、反射面の凹部22Aの中心部に相当する場所においては露光量が多く、凹部22Aの機械部に相当する場所においては露光量が多く、凹部22Aの機械部に相当する場所においては露光量が多く、凹部4たるように、反射面の深さにはぼ比例した露光量(電子ビーム照射量)に調整して行う。その後、レジスト層を現像することによって、レジスト層の表面に反射面の立体構造に対応した凹凸を形成して、この型を基にして、図7に示す金型50を製作する。

【0036】次に、上記の金型50を用いて所定の合成 樹脂等を成形することによって、図7に示す成形層21 を形成する。この成形層210表面上には、反射面と同 じ立体構造を偏えた表面凹凸構造が形成されている。次 に、図8に示すように、成形層21の表面上に反射層2 2を成膜する。反射層22は、Cr、Al等の金属膜や 影電体膜(樹脂反射膜)等をスパッタリング、蒸着その **£** 

9

すように、反射層22の表面上に未硬化のアクリル樹脂 を流し込み、硬化させることによって、ほぼ平坦な表面 他の方法により被着したものである。最後に、図りに示 を有する透明な充塡層23を形成する。

く、この場合には、上記充填層23を形成せずに、成形 層21、反射層22を形成した後、これをガラス基板2 ガラス基板20の内面上に配置しているが、反射層或い 【0037】なお、上記実施形骸においては、反射面を は反射面は、ガラス基板20の外面上に形成してもよ 0の外面上に透明接着対揮によって接着土むばよい。

用させることができるが、特に、偏光板を用いる必要の せることによって、大きな効果を得ることができるもの ち、光透過状態と光散乱状態との切り替えによって表示 ない液晶層の散乱モードを用いた形式の表示体に適用さ を行うものであるが、この形式の表示体の場合には、光 散乱状態における白色は得やすいが、液晶層の光透過状 と、通常、周囲よりも暗い使用者の近傍の入射光のみが ほとんど視認されるように構成されるため、光透過状態 [0038] 本発明の構造は、種々の液晶層に対して適 である。上記実施形態は、散乱モードを用いた形式のう 飯における蟹色が錚にくいことがら、一般的にコントラ における黒色を濃くすることができ、その結果、コント ストの向上に限界がある。しかし、本発明を適用する ラストが向上するという効果がある。

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば以下 の効果を繋する。 [66,00]

**或されているので、使用者の近傍の外光のみが使用者の** り、反射面の反射率や液晶層の透過率を低下させるもの きく外れた位置にある光源や他の対象物からの光は使用 **皙の近傍にはほとんど到遠しないため、外光の映り込み** を防止することができ、その一方で、入射光を制限した ではないために表示の明るさやコントラストを犠牲にす って、光の入射角と射出角とがほぼ等しくなるように構 目に戻ってくるようになっており、使用者の近傍かち大 [0040]調水項1によれば、立体構造の反射面によ ることがない。

を、傾斜曲面若しくは傾斜面に複数回反射されて入射角 とほぼ等しい方向に射出されるように構成することがで は傾斜面の傾斜角度よりも小さい入射角を備えた入射光 [0041]請求項2によれば、凹部の傾斜曲面若しく

角と射出角とをほぼ箏しくすることができ、このような 【0042】請求頃3によれば、コーナーギューブ形状 の内面構造を備えた凹部を配列させることにより、入射 形状は比較的容易にかつ精度良く成形することができ 【0043】贈水優4によれば、高分子粒子と液晶分子 との屈折率の差を電界印加の有無によって制御すること ができ、光散乱状態と光透過状態とを切り替えることに よって要示を行うように構成されているため、表示の明 るさやコントラストを確保することができるから、表示 の明るさ及びコントラストを犠牲にすることなく外光の 映り込みを防止できる点で特に効果的である。

【0044】欝水堰5によれば、予め凹凸構造を成形体 の表面に形成しておき、成形体の表面上に反射層を形成 するようにしているため、成形が容易で形状精度の得ら れやすい成形体の材質を適宜に選定することができ、反 射面の精度を向上させることができるとともに、製造コ ストも低減できる。

[図面の簡単な説明]

【図1】本発明に係る反射型液晶表示装置の実施形態の 戦略構造を示す拡大縦断面図である。

[図2] 同実施形態の反射層による反射特性を説明する ための説明図である

[図3] 同実施形態の液晶表示体の全体構成を示す概略

新面図である。

【図4】同実施形態の反射層の平面図である。 【図5】反射層の異なる構成例を示す平面図である。

【図6】反射層の異なる構成例を示す断面図である。

[図7] 同実施形態の製造工程の一部を説明するための

[図8] 同実施形態の製造工程の一部を説明するための

縦断面図である。

従断面図である。

【図9】 同実施形態の製造工程の一部を説明するための 殺断面図である。

[符号の説明]

0,20 ガラス基板 2.1 成形圖

2.2 反射層

22A 四部

傾斜面 2.3 充填層 2 2 B

읽 [S [9図] (6図) (<u>K</u>2) [3 [<u>X</u> 4] · [2] 22B-[図1] [图3] [区7]

